

**ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS SEBAGAI
KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

QORY MEI PILIA

1611090212

JURUSAN : PENDIDIKAN FISIKA



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H/2020 M

**ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS SEBAGAI
KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

QORY MEI PILIA

1611090212

JURUSAN : PENDIDIKAN FISIKA

Pembimbing I : Dr. Hj. Rumadani Sagala, M.Ag

Pembimbing II : Dr. Yuberti, M.Pd



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H/2020 M**

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterampilan generik sains mahasiswa yang melakukan eksperimen pada praktikum mekanika program studi pendidika Fisika UIN Raden Intan Lampung. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subyek penelitian adalah mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung angkatan 2019 dengan jumlah 130 mahasiswa. Teknik pengumpulan data dilakukan berupa non tes dengan instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi dan pedoman wawancara. Aktivitas mahasiswa yang diamati oleh 4 pengamat yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran skala, kerangka logis, sebab-akibat, pengamatan, dan kesimpulan. Indikator yang dikutip berdasarkan analisa penelitian sebelumnya terkait hubungan keterampilan generik sains dengan keterampilan abad 21. Persentase hasil keterampilan generik dianalisis dengan statistik deskriptif.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan keterampilan generik sains mahasiswa yaitu 67% dengan kategori cukup. Kriteria penilaian dikategorikan sebagai : sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang. Persentase tertinggi ada pada pengamatan langsung dan tidak langsung yaitu 78% dengan kategori baik sementara persentase terendah ada pada kerangka logika taat azas yaitu 59% dengan kategori kurang.

Kata kunci : Keterampilan Generik Sains, Keterampilan Abad 21, Praktikum Mekanika



KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp.
(0721)783260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS
SEBAGAI KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA
PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG**
Nama : Qory Mei Pilia
NPM : 1611090212
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Hj. Rumadani Sagala, M.Ag
NIP. 19630124 199103 1 002

Pembimbing II

Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19790312 20011 01 2003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19790312 20011 01 2003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **"Analisis Keterampilan Generik Sains Sebagai Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung"** disusun oleh: **Qory Mei Pilia, NPM. 1611090212**, Program Studi **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: **Senin/26 Oktober 2020**.

TIM PENGUJI

Ketua

: Dr. Zulhannan, MA

Sekretaris

: Happy Komikesari, M.Si

Pembahas Utama

: Rahma Diani, M.Pd

Pembahas Pendamping I


: Dr. Hj. Rumadani Sagala, M.Ag

Pembahas Pendamping II

: Dr. Yuberti, M.Pd

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن تَنصُرُوا اللَّهَ يَنصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ ۝٧

“Hai orang-orang mukmin, jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu”

(Q.S : Muhammad : 7)

“Berlelah-lelahlah! Manisnya hidup terasa setelah lelah berjuang. Sebab aku melihat air yang tenang menjadi rusak, karena diam tertahan.”
-Imam Asy-Syafi’i-

PERSEMBAHAN



Alhamduillahirabill'alaamin, sujud syukur peneliti persembahkan pada Allah SWT yang maha kuasa, atas limpahan berkah dan rahmat yang diberikanNya. hingga saat ini peneliti dapat mempersembahkan skripsi yang sederhana ini kepada orang-orang tersayang :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Pintobi dan Ibunda Eliyani yang telah merawat dan mendidiku sejak kecil serta berjuang memberikan pendidikan yang terbaik untuk bekal masa depanku kelak. Tiada kata yang mampu mewakilkan kasih dan sayang yang telah kalian berikan, tidak ada pula harta benda berharga yang mampu aku berikan untuk mengganti cinta dan kasih yang telah kalian berikan. Semua keberhasilan yang telah aku raih, bukan karena aku mampu meraihnya tapi karena Do'a-doa disepertiga malam yang kalian panjatkan. Semoga Allah Swt senantiasa memberikan kasih dan sayang nya kepada kalian berdua sebagaimana kalian memberikan kasih dan sayang itu padaku.
2. Adik-adikku tersayang Desvilia, Afriza Selvilia yang juga sedang berjuang mendapatkan gelar dibidang kuliahnya, Zalvika Perdinata dan Zaqy Praditya yang sedang berjuang meluluskan sekolahnya. Terima Kasih atas cinta dan perhatian yang telah kalian berikan.
3. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika angkatan 2016 terkhusus Pendidikan Fisika kelas C
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung

RIWAYAT HIDUP

Qory Mei Pilia lahir di Kotabumi, pada tanggal 26 Mei 1998. Peneliti merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan Bapak Pintobi dan Ibu Eliyani yang telah memberikan pengajaran putra-putrinya dengan sebaik-baiknya pengajaran.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di SD Negeri 01 Negara Tulang Bawang Kec. Bunga Mayang pada tahun 2004, kemudian peneliti melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Bunga Mayang Kab. Lampung Utara pada tahun 2010. Setelah itu pada tahun 2013 peneliti melanjutkan sekolah di SMA Negeri 2 Kotabumi Kab. Lampung Utara. Setelah lulus sekolah menengah pertama pada tahun 2013, peneliti melanjutkan studi di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan Program Studi Pendidikan Fisika.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Galih Lunik Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2019.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamduillahirabill'alaamin, sujud syukur peneliti panjatkan pada Allah SWT yang maha kuasa, atas limpahan berkah dan rahmat yang diberikanNya hingga saat ini peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Keterampilan Generik Sains Sebagai Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung**”. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda suri tauladan Nabi Muhammad SAW, keluarga serta para sahabatnya yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Atas dukungan dan bantuan semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr.Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus menjadi pembimbing II peneliti.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku sekretaris program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
4. Ibu Dr. Hj. Rumadani Sagala, M.Pd selaku pembimbing I, Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing I dan Pembimbing II atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan

kesabaran yang luar biasa dalam membimbing sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.

5. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan UIN Raden Intan Lampung khususnya program studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penelitian skripsi ini
6. Teman-teman KKN Galih Lunik, PPL SMAN 2 Bandar Lampung, UKM BAPINDA UIN Raden Intan Lampung, terkhusus teman-teman kelas C program studi Pendidikan Fisika yang telah berbagi cerita dan kenangan selama proses perkuliahan.
7. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah menjadi perantara dan saksi perjuangan dalam meraih gelar sarjana

Peneliti berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dari berbagai pihak untuk membantu proses penyelesaian skripsi ini. Peneliti juga menyadari keterbatasan dan kekurangan yang ada pada skripsi ini. Sehingga, peneliti juga mengharapkan banyak kritik dan saran yang membangun bagi peneliti. Akhir kata semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi peneliti dan juga pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Bandar Lampung, November 2020

QORY MEI PILIA
NPM. 1611090212

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Alasan Memilih Judul	2
C. Latar Belakang Masalah	3
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	8

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori	
1. Hakikat Pembelajaran Fisika	9
2. Keterampilan Generik Sains	11
3. Keterampilan Abad 21	16
4. Guru	20
5. Pengertian dan Fungsi Laboratorium	22
6. Kerangka Teori	23
a. Gerak	23
b. Posisi, Jarak dan Perpindahan	25

c. Kelajuan dan Kecepatan	27
d. Percepatan.....	28
e. Gerak Dalam Percepatan Konstan	29
f. Benda Jatuh Bebas.....	31
B. Tinjauan Pustaka	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Tempat Penelitian.....	36
B. Subjek Penelitian.....	36
C. Teknik Pengumpulan Data	37
a. Observasi.....	37
b. Wawancara.....	38
c. Dokumentasi	39
D. Instrumen Penelitian.....	39
a. Lembar Observasi	39
b. Pedoman Wawancara	41
E. Teknik Analisis Data.....	46
a. <i>Data reduction</i>	46
b. <i>Data Display</i>	47
c. <i>conclusion drawing</i>	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains	49
2. Wawancara	57
B. Pembahasan.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	66
B. Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Presentase Hasil Pra-Penelitian	
Keterampilan generik sains mahasiswa	7
Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Generik Sains Menurut Broto Siswoyo	14
Tabel 2.2 Perbandingan Keterampilan Abad 21,	
Keterampilan Generik dan Kegiatan Mahasiswa Diamati selama Percobaan .	19
Tabel 3.1 Distribusi Mahasiswa Semester 2 Pendidikan Fisika	
UIN Raden Intan Lampung	37
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Observasi Praktikum Mekanika	40
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Wawancara	41
Tabel 3.4 Skala Kategori Keterampilan Generik	48
Tabel 4.1 Hasil Observasi Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Semester 2 Kelas A	50
Tabel 4.2 Hasil Observasi Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Semester 2 Kelas B.....	51
Tabel 4.3 Hasil Observasi Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Semester 2 Kelas C.....	51
Tabel 4.4 Hasil Observasi Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Semester 2 Kelas D	51
Tabel 4.5 Rata-rata Hasil Observasi Keterampilan Geneik Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung Angkatan Tahun 2019	52
Tabel 4.6 Hasil Wawancara Keterampilan Generik Sains Mahasiswa	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gerak Lurus	24
Gambar 2.2 Gerak Lurus Beraturan	24
Gambar 2.3 Gerak Lurus Berubah Beraturan	25
Gambar 2.4 GLBB Diperlambat	25
Gambar 2.5 GLBB Dipercepat	25
Gambar 2.6 Posisi dan arah benda	26
Gambar 2.7 Ilustrasi jarak dan perpindahan	26
Gambar 2.8 Gerak dalam percepatan konstan	30
Gambar 2.9 Gerak jatuh bebas	32
Gambar 2.10 Gerak jatuh bebas	32
Gambar 4.1 Grafik Hasil Observasi Aspek Pengamatan Langsung	53
Gambar 4.2 Grafik Hasil Observasi Aspek Pengamatan Tidak Langsung	53
Gambar 4.3 Grafik Hasil Observasi Aspek Kesadaran Akan Skala Besaran ..	54
Gambar 4.4 Grafik Hasil Observasi Aspek Kerangka Logika Taat Azas	54
Gambar 4.5 Grafik Hasil Observasi Aspek Hukum Sebab Akibat	55
Gambar 4.6 Grafik Hasil Observasi Aspek Pemodelan	55
Gambar 4.7 Grafik Hasil Observasi Aspek Kesimpulan	56
Gambar 4.8 Grafik Rata-rata Hasil Keseluruhan Aspek	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Keterampilan Generik Sains (Pra Penelitian)	68
Lampiran 2 Instrumen Angket Keterampilan Generik Sains (Pra Penelitian).....	70
Lampiran 3 Hasil Instrumen Angket Pra Penelitian Keterampilan Generik Sains	72
Lampiran 4 Instrumen Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains.....	73
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains	86
Lampiran 6 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Keterampilan Generik Sains	101
Lampiran 7 Instrumen Wawancara Keterampilan Generik Sains	102
Lampiran 8 Hasil Validasi Bahasa Ahli 1	104
Lampiran 9 Hasil Validasi Bahasa Ahli 2	106
Lampiran 10 Hasil Validasi Instrumen Ahli 1	110
Lampiran 11 Hasil Validasi Instrumen Ahli 2	112
Lampiran 12 Hasil Observasi Keterampilan Generik Sains.....	115
Lampiran 13 Hasil Rekapitulasi Observasi Keterampilan Generik Sains	131
Lampiran 14 Hasil Wawancara Keterampilan Generik Sains.....	133
Lampiran 15 Dokumentasi Foto Pra Penelitian	137
Lampiran 16 Dokumentasi Foto Penelitian.....	138
Lampiran 17 Nota Dinas Pembimbing I.....	140
Lampiran 18 Nota Dinas Pembimbing II	141
Lampiran 19 Lembar Pengesahan Proposal	142
Lampiran 20 Lembar Berita Acara Seminar Proposal	143
Lampiran 21 Lembar Surat Tugas Seminar Proposal	144

Lampiran 22 Lembar Surat Tugas Validasi Instrumen.....	145
Lampiran 23 Lembar Berita Acara Validasi Instrumen.....	146
Lampiran 24 Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing I.....	147
Lampiran 25 Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing II.....	148
Lampiran 26 Surat Permohonan Pra Penelitian.....	149
Lampiran 27 Surat Balasan Melaksanakan Pra Penelitian.....	150
Lampiran 28 Surat Permohonan Penelitian.....	151
Lampiran 29 Surat Balasan Melaksanakan Penelitian.....	152
Lampiran 30 Hasil Cek Plagiarisme.....	153
Lampiran 31 Surat Keterangan Bebas Plagiarisme.....	157

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Dalam sebuah penelitian diperlukan pemaparan lebih lanjut terkait judul penelitian agar tidak terlepas dari kesalahpahaman dalam memaknai kata perkata terutama kata yang memiliki istilah-istilah ganda sehingga menimbulkan multi-tafsir dikalangan pembaca dengan memberikan keterangan terkait arti dan istilah dari penelitian. Adapun judul dari skripsi ini adalah **“Analisis Keterampilan Generik Sains Sebagai Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”** Dalam linguistik, analisis adalah kajian yang dilaksanakan terhadap sebuah bahasa guna meneliti struktur bahasa tersebut secara mendalam.¹

Menurut penelitian terdapat keterampilan yang melatih cara berpikir sekaligus keterampilan siswa dalam memecahkan permasalahan dalam sains yaitu Keterampilan Generik Sains (KGS). KGS melatih keterampilan berpikir logis, interaktif, kritis dan inovatif, yang disesuaikan dengan perkembangannya kemampuan pada siswa².

Keahlian abad ke-21 dikategorikan sebagai : belajar dan keterampilan inovasi (kreativitas, berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi); keterampilan informasi, media, dan teknologi; dan keterampilan hidup dan karier³.

Pembatas masalah merupakan fokus dari sebuah penelitian agar tidak keluar dari alur kerangka dan tujuan penelitian, mengingat banyaknya permasalahan yang muncul dan adanya keterbatasan dalam

¹ Analisis, (<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Analisis> diakses pada 7 juli 2019)

² Meidini Martiningsih and others, 'Hubungan Keterampilan Generik Sains Dan Sikap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau Dari Domain Kognitif', *Jurnal Pendidikan Sains*, 6.1 (2018), 24–33.h. 25

³ Tirtha Goradia, 'Role of Educational Technologies Utilizing the TPACK Framework and 21st Century Pedagogies: Academics' Perspectives', *IAFOR Journal Of Education*, 6.3 (2018), 47.

kemampuan pemecahan masalah, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa angkatan 2019 perkuliahan semester genap tahun ajaran 2019/2020
2. Variabel penelitian yang digunakan adalah keterampilan generik sains
3. Indikator yang digunakan berjumlah 7 indikator dari 9 indikator yang ada, yang memiliki relevansi dengan keterampilan abad 21

Menjauhi meluasnya masalah agar pembicaraan dapat fokus mencapai yang diinginkan maka dibatasi oleh:

1. Objek penelitian adalah keterampilan generik sains calon guru fisika
2. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa fisika semester 2 tahun ajaran 2019/2020 UIN Raden Intan Lampung
3. Masa penelitian dilakukan bulan Desember semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 yang bertempat di UIN Raden Intan Lampung.

B. Alasan Memilih Judul

Adapun alasan peneliti dalam memilih judul **“Analisis Keterampilan Generik Sains Sebagai Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”** yaitu :

1. Keterampilan generik sains menjadi keterampilan dasar yang penting dimiliki mahasiswa pada praktikum untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dalam prosenya keterampilan ini harus dimunculkan.
2. Perubahan struktural dalam ekonomi dan kemajuan teknologi ikut mempengaruhi keterampilan yang dituntut pasar tenaga kerja, organisasi dunia seperti APEC dan OECD menyebutkan perkembangan yang terjadi dengan istilah keterampilan generik dan keterampilan abad 21. Sehingga kedua keterampilan tersebut harus dimunculkan untuk menghasilkan calon tenaga kerja yang dapat menyesuaikan zaman.

C. Latar Belakang Masalah

Pendidikan menjadi tumpuan untuk memperbaiki, melakukan perubahan dan meningkatkan kualitas hidup manusia.⁴ Dalam Islam manusia diwajibkan untuk menuntut ilmu seperti sabda nabi Muhammad SAW

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

Artinya : “Menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim”

Karena dengan ilmu nabi Adam as menjadi lebih mulia dari para malaikat-malaikat Allah swt. Banyak ayat-ayat dalam Al-Qur'an yang menerangkan betapa pentingnya ilmu, salah satu diantaranya adalah Q.S Al-Mujadilah ayat 11 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
 أَنْشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا
 تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya: “ Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara mu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.”⁵

Didalam ayat diatas Allah swt telah menjelaskan dimana betapa Allah swt memuliakan hambanya yang menuntut ilmu dan memberikan derajat tertinggi bagi manusia yang berilmu. Karena dengan ilmulah

⁴Rizal, “Mengajar CaraBerpikir, Meraih Keterampilan Abad 21”.(Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan PGSD UMS & HDPGSDI Wilayah Jawa) ISBN 978-602-70471-2-9. h 390

⁵Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro), h. 543

manusia mampu membedakan mana yang benar dan mana yang salah. Dengan ilmu juga manusia mampu memberikan perubahan pada diri sendiri ataupun masyarakat.

Perkembangan teknologi berpengaruh juga terhadap perkembangan pendidikan⁶. Hal ini tentunya juga mempengaruhi kinerja guru dalam menyikapi peserta didik. Pendidikan memiliki peranan penting dalam kehidupan sebagaimana Allah SWT berfirman dalam Q.S Yunus : 5

يَا أَيُّهَا النَّاسُ قَدْ جَاءَكُمْ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّكُمْ وَشِفَاءٌ لِمَا فِي الصُّدُورِ وَهُدًى
وَرَحْمَةٌ لِلْمُؤْمِنِينَ ٥٧

Artinya : *“Hai segenap manusia telah datang kepada kalian mauizhah dari pendidikanmu, penyembuh bagi penyakit yang bersemayam didalam dada, petunjuk dan rahmat bagi orang-orang yang berfirman”*

Dalam ayat diatas Allah Swt menegaskan akan penting dan bermanfaatnya sebuah pendidikan. Dan sebelum pendidikan dapat diterima dengan baik oleh peserta didik, kinerja guru juga harus semakin ditingkatkan.

Pada abad ke-21 ini dunia mengalami banyak perubahan yang begitu cepat diberbagai lini kehidupan manusia. Tak terkecuali dibidang pendidikan. Perubahan ini perlu diantisipasi dengan menguasai keterampilan abad ke-21. Keterampilan abad ke-21 ini meliputi berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, komunikasi, dan kolaborasi⁷. Melalui standar yang sudah ditetapkan, setiap guru mempunyai pedoman yang pasti tentang apa yang perlu diajarkan dan yang hendak dicapai dalam pembelajaran. Agar tujuan pembelajaran yang dilakukan mampu memberikan *output* yang sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21 itu sendiri.

⁶yuberti, *Dinamika Teknologi Pendidikan* (Bandar Lampung: LP2M IAIN Raden Intan Lampung, 2015). h. 1

⁷I Wayan Redhana, ‘Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia’, *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 13.1 (2019). h.2239

Guru dituntut agar mampu menghasilkan peserta didik yang mampu bersaing di era abad 21 dengan berbagai tantangan. Dan sebelum guru mampu melakukan hal tersebut, maka guru juga harus dituntut memiliki kesiapan dan kapasitas yang sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21 ini. Guru profesional abad 21 adalah guru yang terampil dalam pengajaran, mampu membangun dan mengembangkan hubungan antara guru dan sekolah dengan komunitas yang luas, dan seorang pembelajar sekaligus agen perubahan di sekolah⁸.

Dalam perguruan tinggi keguruan yang nota bene akan menghasilkan calon-calon guru masa depan harus mampu mencetak lulusan yang sesuai dengan tuntutan guru pada abad 21. Untuk mencetak calon guru yang sesuai perlu adanya proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan profesionalitas guru.

Beberapa tahun terakhir banyak sekali penelitian yang dilakukan dalam upaya peningkatan keterampilan abad 21 baik pada peserta didik maupun mahasiswa calon guru masa depan. Namun, sebelum keterampilan abad 21 menjadi tren penelitian, penelitian tentang keterampilan generik dan keterampilan proses sains juga menjadi topik hangat dalam studi pendidikan khususnya dibidang pembelajaran sains⁹. Keterampilan generik sains yaitu keterampilan yang dipakai mempelajari konsep serta menanggulangi masalah pada sains. Keterampilan generik sains memberikan keahlian yang dapat digunakan dalam berbagai kerja ilmiah seperti praktikum. Berangkat dari kondisi dan problem seperti itu, maka perlu adanya strategi untuk mengembangkan keterampilan generik pada

⁸Dwi Esti Andriani, 'Mengembangkan Profesionalitas Guru Abad 21 Melalui Program Pembimbingan Yang Efektif', *Management Pendidikan*, 2010.h. 78

⁹M Haviz And Others, 'Revisiting Generic Science Skills As 21 St Century Skills On Biology Learning', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7.3 (2018), 355–63
<[Http://Dx.Doi.Org/10.15294/Jpii.v7i3.12438](http://dx.doi.org/10.15294/jpii.v7i3.12438)>. h. 356

mahasiswa, khususnya pada mahasiswa sains yang berupa *science generic skills* (SGS) atau keterampilan generik sains¹⁰.

Ilmu sains memang identik dengan praktikum karena dengan praktikum pembuktian dari teori-teori sains tampak nyata dapat meningkatkan pemahaman terhadap sebuah fenomena sains. Pada kegiatan praktikum mencakup tiga domain tujuan pendidikan yaitu kognitif dapat mendukung penangkapan materi mahasiswa selain didalam ruang kelas. Pada ranah afektif dapat mengajarkan dan melatih sikap ilmiah mahasiswa pendidikan fisika. Sementara untuk ranah psikomotorik, dapat melatih keterampilan mahasiswa dalam menggunakan alat-alat praktikum yang ada dilaboratorium.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung dalam kategori kurang. Kemudian penelitian yang dilakukan kepada siswa SMP di Batu Sangkar telah lulus penguasaan pembelajaran memiliki rata-rata skor > 75, menunjukkan bahwa mereka telah memperoleh keterampilan generik sains yang merupakan bagian dari keterampilan abad ke-21. Kedua penelitian inilah yang menjadi grand teori peneliti dalam melakukan penelitian pada program studi pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung.

Rendahnya kualitas proses dan hasil belajar dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah mutu guru. Dalam pengembangan profesional guru, harus diberikan keterampilan laboratorium, sehingga calon guru dapat mengembangkan pengetahuan, pengertian dan kecakapannya¹¹. Hasil pra penelitian yang dilakukan di Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung menemukan bahwa mahasiswa belum mampu menguasai keterampilan dalam praktikum sehingga indikator dalam

¹⁰Andi Fadllan, 'Strategi Pengembangan Science Generic Skills (Sgs) Calon Guru Fisika Melalui Model Pembelajaran Group Investigation Pada Mata Kuliah Praktikum', *Jurnal Phenomenon*, 1 (2011), 31–44.

¹¹Ni Pujani Made, 'Pengembangan Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru Fisika', *Jurnal Pengajaran IPA*, 2013, 230–39.

keterampilan generik sains yang menjadi keterampilan dasar dalam sebuah praktikum juga belum tercapai sempurna.

Dari hasil pengamatan awal yang dilakukan pada mahasiswa angkatan 2019 Program Studi Pendidikan fisika dengan memberikan angket/kuisioner yang berkaitan dengan keterampilan generik sains dan setelah dianalisis diperoleh bahwa rata-rata keterampilan generik sains mahasiswa masuk dalam kategori cukup. Hasil analisis dari keterampilan generik sains pada tiap indikator terlihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1 Presentase Keterampilan generik sains mahasiswa

No	Indikator Keterampilan Generik Sains	Rata-rata Keterampilan Generik Sains	% Keterampilan Generik Sains
1	Pengamatan Langsung	0.86	86%
2	Pengamatan tidak langsung	0,4	40%
3	Kesadaran akan skala besaran	0,48	48%
4	Bahasa simbolik	0,34	34%
5	Kerangka logika taat azas	0,30	30%
6	Inferensi logika	0,40	40%
7	Hukum sebab akibat	0,32	32%
8	Membangun konsep	0,60	60%
9	Pemodelan	0,48	48%
Jumlah		0,46	47%

Dari pemaparan diatas terkait pentingnya keterampilan generik sains sebagai keterampilan abad 21, maka penting dilakukan penelitian terkait keterampilan generik sains yang berjudul **“Analisis Keterampilan Generik Sains Sebagai Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”**

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan maka rumusan masalah dalam penelitian adalah :

1. Bagaimana keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung sebagai keterampilan abad 21 ?
2. Kelemahan apa saja yang terjadi saat praktikum berlangsung yang menjadi penghambat munculnya keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung ?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan fisika semester 2 angkatan 2019 UIN Raden Intan Lampung pada mata kuliah fisika dasar. Dan kelemahan yang menjadi penghambat munculnya keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan fisika.

Adapun hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi Peserta Didik

Menjadi bahan informasi dan referensi untuk mahasiswa terkait keterampilan generik dalam proses praktikum

2. Bagi Guru

Melalui penelitian ini guru akan mengetahui sejauh mana kemampuan generik sains peserta didik sehingga dapat mencari solusi terkait permasalahan yang ada

3. Bagi Peneliti

Sebagai wadah menambah ilmu pengetahuan terkait kemampuan generik sains sebagai keterampilan abad 21.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Saat kita berbicara sains, maka fisika sudah pasti masuk kedalamnya. Karena fisika merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan dan menganalisis struktur dari peristiwa-peristiwa di alam berdasarkan sebab akibat yang pada akhirnya muncul kaidah atau hukum-hukum dalam fisika¹². Dalam Al-Qur'an, banyak sekali fenomena-fenomena sains terutama fenomena fisika yang dijelaskan secara jelas dan nyata kebenarannya. Seperti dalam Q.S Al-Anbiya : 30

أَو لَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ٣٠

Artinya :”Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman” (QS. Al-Anbiya : 30)¹³

Dalam ayat diatas sangat relevan dengan teori big bang tentang awal mula terciptanya alam semesta ini. Pembelajaran fisika merupakan bagian dari sains yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya mulai dari yang bersifat *real* hingga yang bersifat *abstrak*. Bidang fisika biasanya dibagi menjadi gerak, *fluida*, panas, suara,

¹² Miftachul Jannah, Alex Harjianto and Yushardi, ‘Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sparkol Videoscribe Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK’, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.2 (2019), 66.

¹³ Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV : Penerbit Diponegoro, 2010).

cahaya, listrik, dan magnet, dan topik-topik modern seperti relativitas¹⁴, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, fisika elementer, dan *astrofisika*¹⁵.

Fisika dalam mengkaji objek-objek telaahnya yang berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam menggunakan prosedur baku yang biasa disebut metode ilmiah¹⁶. Hakikat fisika merupakan proses dan produk, yang mana pembelajaran fisika tidak hanya menghafal produknya saja yang berupa konsep prinsip, hukum dan teori, melainkan melakukan pengkajian ulang agar tercipta sikap ilmiah pada siswa¹⁷. Dalam pembelajaran fisika suasana dan kondisi yang menyenangkan sangat diperlukan, karena banyak yang menganggap bahwa fisika itu pelajaran yang sulit dan membosankan¹⁸. Oleh karena itu perlu ada inovasi dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal materi melainkan juga harus dipahami dan dilakukan praktik terhadap permasalahan fisika. Karena dengan praktikum siswa tidak hanya melakukan pembelajaran dari buku melainkan juga dilakukan pembelajaran secara nyata.

Tujuan pembelajaran fisika yaitu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, sehingga mereka tidak hanya mampu dan terampil dalam bidang psikomotorik dan kognitif, melainkan juga mampu menunjang berpikir sistematis, objektif dan kreatif¹⁹.

¹⁴ Kurnia Mas Rahmawati, Sri Handono Budi Prastowo and Singgih Bektiarso, “ Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Scientific Approach Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Medan Magnet Di SMA’, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.2 (2019), 80.

¹⁵ Giancoli and C Douglas, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001).

¹⁶ Murniati, Sardianto M.S and Muhammad Muslim, ‘Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Psikomotorik Mahasiswa Calon Guru Fisika’, *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6.2 (2019), 144.

¹⁷ Muhammad Ariiq Naufal, Bambang Supriadi and Subiki, ‘Pengaruh Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Disertai Media Physicspoly (Monopoli Fisika) Pada Materi Alat-Alat Optik Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa SMA Di Jember’, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.2 (2016), 8.

¹⁸ Nur Ulfah Citra devi Rini budiarti, ‘Efektivitas Model Pembelajaran Tipe the Power Of Two Dalam Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016.

¹⁹ Anugrah Adyt, ‘Pengaruh Model Pembelajaran Context and Problem Based Learning (c-PBL) Ditinjau Dari Concept Inventory Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika’, in *Skripsi Program Sarjana Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung* (Bandar Lampung, 2019).

2. Keterampilan Generik Sains

Dalam proses pembelajaran ada beragam metode pembelajaran yang dapat digunakan. Salah satunya dalam ayat Al-Qur'an berikut:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَدِلْهُمْ بِالَّتِي

هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۚ وَهُوَ أَعْلَمُ

بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : "Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk" (Q.s An-Nahl 125)

Dari surah An-Nahl ayat 125 ini tercantum 3 metode pembelajaran yaitu dengan metode hikmah, metode nasihat/pengajaran yang baik, dan metode diskusi²⁰. Artinya ada banyak cara manusia untuk memahami materi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang baik ialah pembelajaran yang tidak hanya dihafal ataupun diingat melainkan juga digunakan dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dibutuhkan sebuah keterampilan yang mampu mengasah kemampuan siswa.

Keterampilan yang melatih cara berpikir sekaligus keterampilan siswa dalam memecahkan permasalahan dalam sains yaitu Keterampilan Generik Sains (KGS). KGS melatih keterampilan

²⁰ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah; Pesan Kesan Dan Kesaksian Al-Qur'an* (Jakarta: Lentera hati, 2002).

berpikir logis, interaktif, kritis dan inovatif, yang disesuaikan dengan perkembangannya kemampuan pada siswa²¹.

Keterampilan Generik Sains adalah kemampuan berfikir dan bertindak yang dimiliki peserta didik berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya²². Keterampilan ini dapat diintegrasikan melalui kegiatan praktikum pada dunia pendidikan. Keterampilan generik merupakan strategi kognitif yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik, yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri peserta didik²³. Ketiga ranah domain pendidikan tersebut didapat melalui kegiatan yang saat melakukan eksperimen atau praktikum. Tak heran jika keterampilan generik sains sering dikaitkan dengan kegiatan di laboratorium.

Keterampilan generik dapat dijadikan sebagai solusi integratif yang berkaitan dengan kemampuan kognitif, afektif, maupun psikomotorik yang dapat dipelajari dan ditanamkan pada siswa. Sementara itu, keterampilan atau kemampuan generik merupakan keterampilan yang dapat diterapkan pada beragam bidang dan untuk memperolehnya diperlukan waktu relatif lama²⁴.

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan²⁵. Keterampilan generik juga merupakan keterampilan yang dihasilkan dari kemampuan intelektual yang dipadukan dengan keterampilan psikomotorik sehingga menghasilkan sikap yang akan

²¹ Meidini Martiningsih and others, 'Hubungan Keterampilan Generik Sains Dan Sikap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau Dari Domain Kognitif', *Jurnal Pendidikan Sains*, 6.1 (2018), 24–33.

²² Andi Tahir, 'Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum Kimia Fisik Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Yang Valid, Praktis Dan Efisien', *Psikologi Perkembangan*.

²³ Shil Fera Sandy, 'Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung Skripsi', 2019.

²⁴ tin Rosidah, Andari Puji Astuti And Vdr Andri Wulandar, 'Eksplorasi Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sma Negeri 9 Semarang', *Jurnal Pendidikan Sains*, 5.2 (2017), 131.

²⁵ Loi Beny Prabowo, 'Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Sma Negeri Kelas X Se-Kabupaten Purworejo Dalam Pembelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2015/2016', *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 8.1 (2016), 13.

melekat sepanjang hayat²⁶. Secara umum keterampilan generik diartikan sebagai seperangkat kelompok keterampilan atau kompetensi terpisah yang biasanya pada tingkat dasar yang dapat ditransfer di berbagai konteks pekerjaan²⁷.

Kemampuan generik adalah suatu kemampuan yang bersifat umum, dasar yang *fleksibel*, tidak hanya penting diperlukan untuk bidang yang sedang ditekuni tetapi juga pada bidang lain. KGS dalam pembelajaran IPA dapat dikategorikan menjadi 9 indikator yaitu: (1) pengamatan langsung, (2) pengamatan tidak langsung, (3) kesadaran tentang skala besaran, (4) bahasa simbolik, (5) *logical frame*, (6) inferensi logika, (7) hukum sebab akibat, (8) pemodelan, (9) konsistensi logis. Kemudian terdapat tambahan keterampilan generik dengan keterampilan (10) abstraksi, sehingga terdapat 10 indikator²⁸.

Tabel 2.1 : Indikator Keterampilan Generik Sains Menurut Brotoiswoyo²⁹

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau afenomena alam c. Mencari perbedaan atau fenomena alam
2	Pengamatan tidak langsung	a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan /gejala alam b. Mengumpulkan fakta-

²⁶ Rosidah, Puji Astuti and Andri Wulandar. h.133

²⁷ Roy Canning, 'Rethinking Generic Skills', *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults*, 4.2 (2013), 130.

²⁸ Mukhlis, 'Pembelajaran Model Problem Solving Materi Stoikiometri Pada Mata Kuliah Kimia Dasar I Untuk Meningkatkan Motivasi, Keterampilan Generik Sains Dan Pemahaman Konsep Mahasiswa', *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA(JIPI)*, 1.2 (2017), 174.

²⁹ W Widodo, 'Tinjauan Tentang Keterampilan Generik', 2020.

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
		fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam c. Mencari perbedaan dan persamaan
3	Kesadaran akan skala besaran	Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis
4	Bahasa simbolik	a. memahami simbol, lambang, dan istilah b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah /fenomena gejala alam d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis
5	Kerangka logika taat azas	Mencari hubungan logis antara dua aturan
6	Inferensi logika	a. Memahami aturan-aturan Berargumentasi berdasarkan aturan b. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan c. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu
7	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu b. Memperkirakan penyebab gejala alam
8	Membangun konsep	Menambah wawasan konsep baru
9	Pemodelan	a.Mengungkapkan

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
		fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik b. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah
10	Abstrak ³⁰	a. Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak kedalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak

Secara sederhana keterampilan generik dapat digunakan dalam mengamati fenomena alam yang terjadi. Contoh dalam proses terjadinya hujan. Pada aspek pengamatan langsung awan akan bergerak dan dapat diamati oleh seseorang dengan indera penglihatan. Kemudian pergerakan awan yang dipengaruhi oleh angin dapat diukur menggunakan alat ukur. Setelah didapatkan hasil kemudian orang akan memprediksi apakah akan terjadi hujan atau tidak dengan mencari hubungan pergerakan awan dengan butiran air diawan. Sehingga indikator satu dengan yang lain saling berhubungan.

Didalam Al-Qur'an sendiri telah Allah jelaskan bagaimana proses terjadinya hujan dalam ayat berikut :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى

الْوَدَقَ تَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ

³⁰ Fitriatul Ulia, Sudarmin and Wisnu Sunarto, 'Chemistry in Education', 6.2252 (2017).

فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقُهُ يَذْهَبُ

بِأَلَّا بَصُرَ

Artinya : “Tidaklah kamu melihat bahwa Allah mengarak awan, kemudian mengumpulkan antara (bagian-bagian)nya, kemudian menjadikannya bertindih-tindih, Maka kelihatanlah olehmu hujan keluar dari celah-celahnya dan Allah (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung, Maka ditimpakan-Nya (butiran-butiran) es itu kepada siapa yang dikehendaki-Nya dan dipalingkan-Nya dari siapa yang dikehendaki-Nya. Kilauan kilat awan itu Hampir-hampir menghilangkan penglihatan.” (Q.S An-Nuur : 43)

Maka jika ditelusuri apa yang sudah dijelaskan didalam Al-Qur'an adalah kebenaran yang mutlak. Tinggal bagaimana manusia mau memahaminya atau tidak. Hasil penelitian sebelumnya menyimpulkan dan menyarankan kebutuhan untuk meninjau kembali dan menegaskan kembali masuknya keterampilan generik sains dalam pembelajaran karena keterampilan ini menjadi bagian dari atau sama dengan keterampilan abad ke-21

Dibanyak negara kebijakan pendidikan nasional telah menyoroti hubungan antara pendidikan dan pekerjaan dan pentingnya kompetensi generik siswa sebagai target perkembangan utama.³¹

3. Keterampilan Abad 21

Pembelajaran adalah suatu usaha yang disengaja, bertujuan, dan terkendali agar orang lain belajar atau terjadi perubahan yang relatif

³¹ Päivikki Jääskelä, Seija Nykänen and Päivi Tynjälä, 'Models for the Development of Generic Skills in Finnish Higher Education', *Journal of Further and Higher Education*, 2016 <<http://dx.doi.org/0309-877X>>.

menetap pada diri orang lain.³² Beberapa ciri pembelajaran sebagai berikut :

- a. Merupakan upaya sadar yang disengaja
- b. Pembelajaran harus membuat siswa belajar
- c. Tujuan harus ditetapikan terlebih dahulu sebelum proses dilaksanakan
- d. Pelaksanaannya terkendali, baik isinya, waktu, proses maupun hasilnya³³

Abad ke-21 adalah abad yang penuh harapan dan juga ancaman.³⁴ Pembelajaran yang dikembangkan diterapkan pada abad 21 adalah pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi secara utuh, tidak saja membekali peserta didik dengan sejumlah *core subjects* sesuai peminatan, tetapi juga perlu membekali dengan kompetensi non akademik yang lebih bersifat interpersonal dan intrapersonal³⁵.

Keahlian abad ke-21 dikategorikan sebagai : belajar dan keterampilan inovasi (Kreativitas, berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi); keterampilan informasi, media, dan teknologi; dan keterampilan hidup dan karier. Seperti yang dijelaskan secara singkat dibawah ini :

- a. Kreativitas : memungkinkan siswa untuk meninjau konsep dari perspektif yang berbeda yang pada akhirnya mengarah pada inovasi
- b. Berpikir kritis : suatu keterampilan yang memungkinkan siswa untuk menganalisis bukti dan bentuk penilaian untuk memecahkan masalah

³² YUBERTI, *Dinamika Teknologi Pendidikan* (Bandar Lampung: LP2M IAIN Raden Intan Lampung, 2015). h. 91

³³ Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014). h. 31

³⁴ Ahmad Yani, *Teori Dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013* (Bandung: Refika, 2013). h. 41

³⁵ Haryono, "Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran Abad 21".(Makalah yang disampaikan pada *Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Semarang) h. 431

- c. Pemecahan masalah : mengacu pada kemampuan untuk memecahkan masalah secara efektif dan tepat waktu.
- d. Komunikasi : keterampilan yang memungkinkan siswa untuk menyampaikan ide secara efektif diantara teman sebaya
- e. Kolaborasi : mengajak siswa untuk bekerja sama menemukan solusi untuk suatu masalah
- f. Literasi informasi : memahami fakta, angka, statistik, dan data
- g. Literasi media : memahami metode informasi disebarluaskan
- h. Literasi teknologi : memahami alat yang digunakan untuk membubarkan informasi
- i. Keterampilan hidup dan karir : memungkinkan untuk pertumbuhan pribadi dan profesional dengan demikian mengarah ke pembelajaran seumur hidup.³⁶

Perubahan struktural dalam ekonomi, sifat globalisasi, dan kemajuan teknologi ikut mengubah sifat pekerjaan yang pada akhirnya mempengaruhi keterampilan yang dituntut pasar tenaga kerja. Dalam konteks ini organisasi dunia seperti APEC (*Asia-Pacific Economic Cooperation*) dan OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) menyebut perkembangan yang terjadi dengan istilah “*21st century skills*”, “*employability skills*”, “*soft skills*” atau “*generic skills*” yang menjadi prioritas internasional.

Sebuah penelitian tentang tantangan dalam pengembangan dan penerapan kompetensi generik dalam kurikulum pendidikan tinggi menyebutkan bahwa ada beberapa keterampilan generik yang telah diterapkan di perguruan tinggi seperti kepemimpinan dan komunikasi, kolaborasi dan kerja sama tim, globalisasi dan kesadaran budaya dan kewirausahaan yang penting yang harus dicapai oleh mahasiswa³⁷.

³⁶ tirtha Goradia, ‘Role of Educational Technologies Utilizing the TPACK Framework and 21st Century Pedagogies: Academics’ Perspectives’, *IAFOR Journal Of Education*, 6.3 (2018), 47.

³⁷ Cecilia K.Y. Chan et.al, A review of literature on challenges in the development and implementation of generic competencies in higher education curriculum, *International Journal of Educational Development* 2017

Setelah adaptasi dan analisis teoritis pada penelitian sebelumnya, menemukan bahwa ada enam kegiatan diklasifikasikan ke dalam masalah berpikir dan keterampilan berdasarkan pengelompokan keterampilan abad ke-21 dan keterampilan generik. Kegiatan terdiri dari pengamatan langsung, kesadaran skala, kerangka logis, kausal-efek, modeling, dan kesimpulan. Perbandingan keterampilan abad 21, keterampilan generik, dan keterampilan yang didasarkan pada aktivitas siswa yang diamati diringkas dalam tabel³⁸ :

Tabel 2.2
Perbandingan Keterampilan Abad 21, Keterampilan Generik dan Kegiatan Mahasiswa Diamati selama Percobaan

Keterampilan Abad 21 (Greenstein, 2012)		Keterampilan Generik (George, 2011)		Kegiatan Observasi Siswa (Rahman, 2008; Brotosiswoyo, 2001)	
Keterampilan Utama	Keterampilan Fokus	Keterampilan Utama	Keterampilan Fokus	Keterampilan	Kegiatan Siswa
berfikir	Kreativitas, berpikir kritis, pemecahan masalah dan metakognisi	kemampuan berfikir	Penalaran, berpikir kritis, berpikir kreatif	Observasi langsung	Mengamati dan mengungkapkan karakteristik dari objek dengan indera dengan menggunakan alat atau tidak menggunakan alat
				kesadaran skala	Menggunakan ukuran, jumlah, dan unit dan membandingkan benda satu sama lain
		keterampilan pemecahan masalah	Menganalisis, pengambilan keputusan, menerapkan, memverifikasi	kerangka logis	Pengelompokan dengan kriteria
				Sebab-akibat	Menjelaskan, menghubungkan atau menentukan

³⁸ M.Haviz, Revisiting Generic Science Skills As 21st Century Skills On Biology Learning, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii> Vol.3 2018

Keterampilan Abad 21 (Greenstein, 2012)		Keterampilan Generik (George, 2011)		Kegiatan Observasi Siswa (Rahman, 2008; Brotosiswoyo, 2001)	
					pengobatan dan perawatan hasil
				Modeling	Melakukan demonstrasi tertentu atau kegiatan yang akan ditiru dan menggambarkan data yang diperoleh atau sebaliknya
				kesimpulan	Menyusun kesimpulan berdasarkan pengamatan

Penjelasan di atas membuat jelas bahwa keterampilan generik sains yang mirip dengan atau bagian dari keterampilan abad ke-21. Penjelasan ini juga menunjukkan bahwa studi meninjau kembali keterampilan generik sains sebagai keterampilan abad ke-21 adalah penting dalam proses pembelajaran.

4. Guru

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan normal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah³⁹.

Dalam islam guru mendapat kedudukan yang tertinggi sebagai seorang pengajar seperti pada ayat berikut.

³⁹M U Shabir, 'Kedudukan Guru Sebagai Pendidik: (Tugas Dan Tanggung Jawab, Hak Dan Kewajiban, Dan Kompetensi Guru)', 2009, 221–32. h. 231

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا

يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ

وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya: “Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (Q.s Al-Mujadilah: 11)⁴⁰

Bahkan pahala dari mengajarkan ilmu pengetahuan menjadi amalan *jariyah* bagi setiap muslim Seperti dalam hadist berikut :

إِذَا مَاتَ : أَنْ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ
إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ : الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ
صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

Artinya : “Dari Abu Hurairah ra. Bahwa Rasulullah SAW bersabda: ‘Apabila seorang manusia telah meninggal maka terputuslah amalannya kecuali 3 hal yaitu: Shodaqah jariyah atau ilmu yang bermanfaat atau anak sholeh yang mendo’akan orang tuanya”. (HR. Muslim)

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian publik untuk kualitas guru dan pendidikan guru memiliki kebijakan mendorong dan akreditasi lembaga di Amerika Serikat untuk mengadakan program

⁴⁰ Depatemen Agama RI.

persiapan guru (TPPs) bertanggung jawab untuk efektivitas lulusan mereka Pendidikan adalah mungkin salah satu kegiatan sosial yang paling penting dalam kehidupan manusia. Guru dan pendidik memainkan peran penting dalam mendukung dan memotivasi siswa. Mereka harus selalu memperbaiki diri untuk menjadi visioner dan baik-bulat di bidang yang mereka ajarkan. Mereka harus disiplin di tempat kerja. Dikarenakan, tujuan utama dari pembelajaran adalah untuk mempersiapkan peserta didik menjadi pekerja yang sukses didunia kerja⁴¹. Oleh karena itu penting bagi seorang guru untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sebelum mengajar. Keterampilan yang dapat diasah untuk menunjang pengetahuan dan keterampilan salah satunya adalah keterampilan generik sains.

Sebagai guru, jika kita diharapkan untuk menyiapkan generasi baru yang dapat menghadapi tantangan-tantangan masa depan, kita sendiri harus siap menghadapi tantangan tersebut. Kita perlu mengembangkan kapasitas, pengembangan personal dan profesional diri⁴².

5. Pengertian dan Fungsi Laboratorium

Laboratorium merupakan suatu tempat atau ruangan yang dilengkapi dengan peralatan tertentu untuk melakukan suatu percobaan atau penyelidikan. Laboratorium sains adalah pusat dari pengajaran sains karena menyajikan banyak tujuan. Tujuan kerja laboratorium yaitu memperkuat konsep fisika, mengembangkan keterampilan laboratorium, dan meningkatkan keyakinan mengenai sifat fisika eksperimental⁴³. Laboratorium diharapkan dapat menunjang proses

⁴¹Ayu Dwi, Kesuma Putri and Nani Imaniyati, 'Pengembangan Profesi Guru Dalam Meningkatkan Kinerja Guru', 2.2 (2017), 202–11. h. 203

⁴²Jacque Turnbull, *9 Karakter Guru Efektif* (Jakarta: Esensi, Erlangga Group, 2013).

⁴³ Sulistiyono, Mundilarto and Heru Kuswanto, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Kerja Laboratorium Ditinjau Dari Ketercapaian Pemahaman Konsep, Sikap Disiplin, Dan Tanggung Jawab Siswa SMA', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*, 6.1 (2019), 2.

belajar mengajar agar tercapai tujuan pembelajaran, sehingga upaya meningkatkan prestasi siswa semakin meningkat⁴⁴.

Praktikum atau kegiatan laboratorium merupakan kegiatan yang berfungsi untuk melatih dan memperoleh umpan balik serta meningkatkan motivasi belajar siswa yang tidak hanya meningkatkan ranah psikomotorik tetapi juga kognitif dan afektif peserta didik⁴⁵. Pekerjaan laboratorium harus berhasil digunakan dan efektif untuk membuat siswa melakukan apa yang dimaksudkan untuk mempromosikan perubahan konseptual⁴⁶.

Praktikum adalah bagian integral dari pendidikan guru dan telah dipelajari secara luas dari berbagai sudut pandang. Termasuk calon guru rekan atau guru yang bekerja sama dan pengawas⁴⁷. Pembelajaran berbasis praktikum menjadi alternatif pembelajaran yang baik bagi peserta didik (mahasiswa) untuk mengembangkan keterampilan, kemampuan berpikir (*hands-on* dan *minds-on*) karena mahasiswa dituntut untuk aktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dan kreatif dalam menganalisis dan mengaplikasikan konsep, dan prinsip-prinsip agar menjadi lebih bermakna. Kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan hakekat tujuan pendidikan dan menjadi kebutuhan bagi mahasiswa untuk menghadapi dunia nyata⁴⁸.

6. Kerangka Teori

a. Gerak

Bumi, dan semua yang berada di dalamnya, bergerak. Bahkan sesuatu yang sepertinya diam, seperti jalan, bergerak sesuai rotasi

⁴⁴ Elseria, 'Efektivitas Pengelolaan Laboratorium IPA', *Jurnal Manager Pendidikan*, 10.1 (2016), 109.

⁴⁵ Ni Made Pujiani, 'Pengembangan Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 18.2 (2013), 231.

⁴⁶ Getachew Fetahi Gobaw, 'Analysis Of Undergraduate Biology', 2017 <<http://dx.doi.org/10.20876/ijobed.99404>>.

⁴⁷ Lynn Thomas, 'Self-Study and Practicum Learning', *Studying Teacher Education*, 5964 (2017), 1–4 <<http://dx.doi.org/10.1080/17425964.2017.1342345>>. h. 142

⁴⁸ Eka Arianti, 'Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Matematika Dan Ipa*, 1.1 (2010), 2.

bumi, Orbit Bumi mengelilingi Matahari, orbit matahari mengelilingi pusat galaksi Bima Sakti, dan perpindahan galaksi relatif terhadap galaksi lain. Sifat umum dari gerak adalah :

- 1) Gerak hanya berada sepanjang garis lurus
- 2) Gaya menyebabkan gerak
- 3) Objek bergerak dapat berupa partikel atau objek yang bergerak seperti partikel.

Suatu benda melakukan gerak, bila benda tersebut (jaraknya) berubah setiap saat terhadap titik asalnya (titik acuan). Sebuah benda dikatakan bergerak lurus apabila lintasannya berbentuk garis lurus.

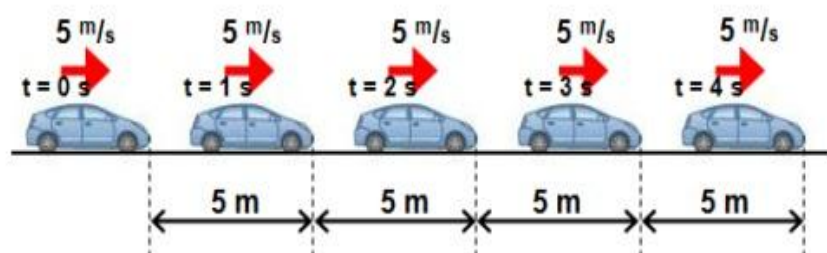


Gambar 2.1 Gerak lurus

Gerak lurus ada dua macam yaitu :

- 1) Gerak lurus beraturan (GLB)

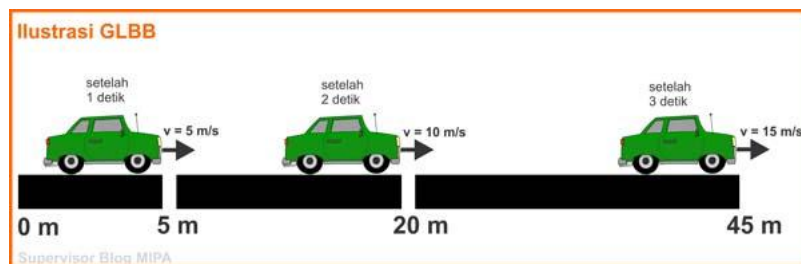
Gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda dalam lintasan lurus dengan kecepatan tetap. Artinya setiap selang waktu yang sama benda menempuh jarak yang sama.



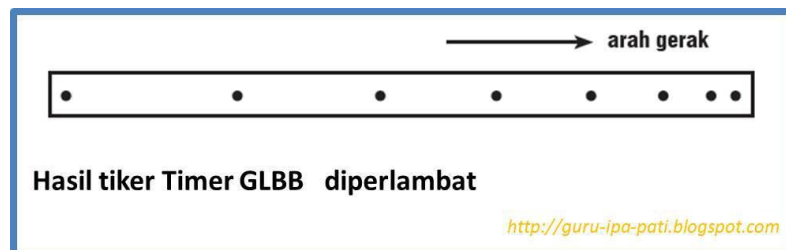
Gambar 2.2 Gerak Lurus Beraturan

2) Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

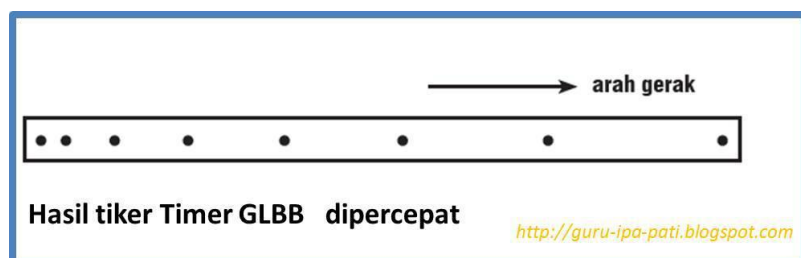
Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak suatu benda dalam lintasan lurus dengan percepatan tetap. Artinya, setiap selang waktu yang sama, perubahan kecepatan benda tetap. GLBB dibedakan menjadi dua yakni GLBB dipercepat dan GLBB diperlambat.



Gambar 2.3 Gerak Lurus Berubah Beraturan



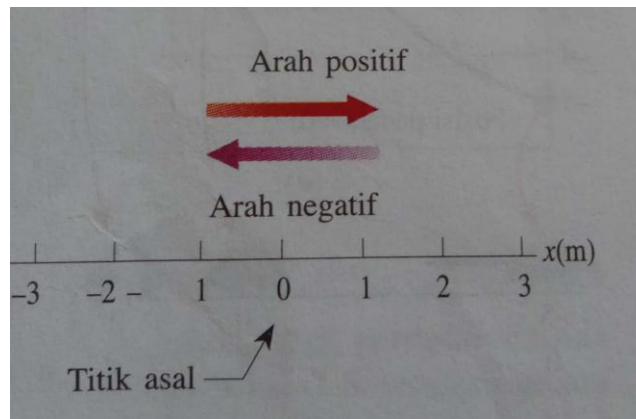
Gambar 2.4 GLBB Diperlambat



Gambar 2.5 GLBB Dipercepat

b. Posisi, Jarak dan Perpindahan

Posisi adalah letak suatu benda pada suatu waktu tertentu terhadap suatu acuan tertentu. Melokasikan suatu objek berarti mencari tahu posisinya relatif terhadap suatu titik rujukan, biasanya **titik asal** dari suatu sumbu, seperti sumbu x pada gambar 2.4.



Gambar 2.6 Posisi dan arah benda

Jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh benda selama bergerak. Sedangkan perubahan dari posisi x_1 ke posisi lain x_2 disebut **perpindahan** Δx , dimana⁴⁹

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Jadi, jika suatu benda bergerak, maka benda itu akan berubah posisi. Perubahan posisi benda pada waktu tertentu disebut dengan perpindahan. Sedangkan panjang lintasan yang sebenarnya yang ditempuh oleh benda selama bergerak disebut jarak.



Gambar 2.7 Ilustrasi jarak dan perpindahan

Peristiwa tentang jarak dan perpindahan bisa kita ambil contoh yang sudah diterangkan dalam *Al-Qur'an* dalam *QS.Al-Isra'* ayat 1 berikut :

⁴⁹David Halliday, Robert Resnick and Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi 7* (Jakarta: Erlangga, 2010). h. 15

سُبْحَنَ الَّذِي أَسْرَى بِعَبْدِهِ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ إِلَى

الْمَسْجِدِ الْأَقْصَا الَّذِي بَرَكْنَا حَوْلَهُ لِنُرِيَهُ مِّنْ آيَاتِنَا إِنَّهُ هُوَ

السَّمِيعُ الْبَصِيرُ ﴿١﴾

Artinya : “Maha suci Allah, yang telah memperjalankan hamba-Nya pada suatu malam dari Al Masjidil Haram ke Al Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda (kebesaran) kami. Sesungguhnya Dia adalah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.” (QS.Al-Isra’ : 1)⁵⁰

Pada ayat diatas menjelaskan bahwa jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh benda selama bergerak yang dalam hal ini dari Masjidil Haram ke Masjidil Al-Aqsha sedangkan perpindahan adalah besarnya jarak yang diukur dari titik awal menuju titik akhir.

c. Kelajuan dan Kecepatan

Sctiap pengukuran posisi, jarak, atau kelajuan harus dilakukan terhadap suatu kerangka acuan. Dalam kehidupan sehari-hari, kita biasanya memaksudkan kerangka acuannya adalah “terhadap Bumi”⁵¹. Kelajuan (v) adalah laju perubahan gerak benda atau jarak tempuh benda tiap satuan waktu. Kecepatan adalah laju perubahan gerak benda dalam arah tertentu⁵². Kelajuan rata-rata partikel didefinisikan sebagai perbandingan jarak total yang ditempuh terhadap waktu total yang dibutuhkan :

⁵⁰ Depatemen Agama RI.

⁵¹ Douglas C Giancoli, *FISIKA Prinsip Dan Aplikasi*, ed. by Ade M. Drajat and Amalia Safitri, Ketujuh Ji (Jakarta: Erlangga, 2014). h. 27

⁵² Bagus Raharja, V.K Sally and R.N Gupta Das, *Panduan Belajar Fisika 1A SMA Kelas X*, ed. by Adi Bagus (Jakarta: Yudishtira, 2011). h. 56-57

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak total}}{\text{waktu total}}$$

$$S_{\text{avg}} = \frac{\text{jarak total}}{\Delta t}$$

Satuan internasional kelajuan rata-rata adalah meter per sekon (m/s). Konsep kecepatan serupa dengan konsep kelajuan tetapi berbeda karena kecepatan mencakup *arah gerakan*⁵³. Kecepatan digunakan untuk menentukan *magnitudo* (nilai numerik) seberapa cepat suatu benda bergerak dan juga arah pergerakan benda tersebut. Oleh karena itu kecepatan adalah sebuah vektor.

Kecepatan rata-rata didefinisikan dalam besaran perpindahan, bukannya dalam jarak tempuh total⁵⁴ :

$$\text{Kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu yang berlalu}} = \frac{(\text{posisi akhir} - \text{posisi awal})}{\text{waktu yang berlalu}}$$

$$V_{\text{avg}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Kecepatan rata-rata dan laju rata-rata, keduanya diukur selama interval waktu Δt . Namun, kata-kata “seberapa cepat” lebih umum merujuk kepada seberapa cepat suatu partikel bergerak selama interval waktu sesaat disebut kecepatan Sesaat (atau kecepatan) v . Kecepatan pada interval waktu sesaat diperoleh dari kecepatan rata-rata dengan memperkecil interval waktu Δt mendekati nilai 0. Dengan mengecilnya nilai Δt , kecepatan rata-rata akan mendekati nilai limit, dimana kecepatan pada interval waktu sesaat tersebut menjadi⁵⁵:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

d. Percepatan

Ketika kecepatan partikel berubah, partikel dikatakan mengalami percepatan. Untuk gerakan sepanjang sumbu, percepatan rata-rata a_{avg} selama interval waktu tertentu adalah :

⁵³TIPLER, *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*, ed. by Joko Sutrisno (Jakarta: Erlangga, 1998). h. 23

⁵⁴Douglas. h.29

⁵⁵Halliday, Resnick and Walker.

$$a_{avg} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

kita melihat bahwa kecepatan adalah vektor (memiliki magnitudo dan arah). Sehingga, percepatan juga vektor. Namun, untuk gerak satu dimensi kita hanya perlu menggunakan tanda plus atau minus untuk menunjukkan arah percepatan relatif terhadap sumbu koordinat yang dipilih⁵⁶.

percepatan sesaat (percepatan) saja adalah turunan dari kecepatan terhadap waktu :

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(dx/dt)/dt}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

jika kecepatan konstan, percepatan akan bernilai nol karena $\Delta v = 0$ untuk seluruh selang waktu.

satuan yang umum untuk percepatan adalah meter per detik : m/s^2 .

percepatan yang besar kadang dinyatakan dalam satuan g,

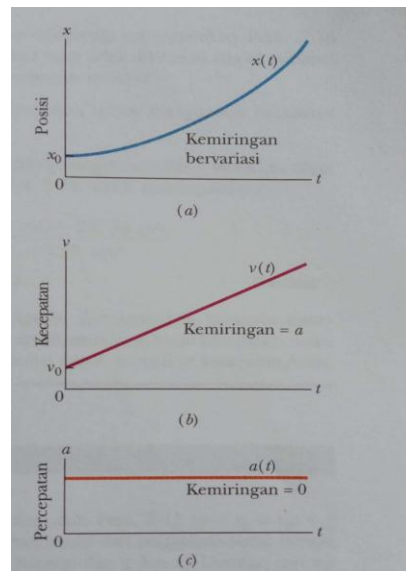
$$1 g = 9,8 m/s^2$$

e. Gerak Dalam Percepatan Konstan

Dalam banyak tipe gerak, percepatan nilainya bisa konstan atau mendekati konstan. Misalnya, anda dapat mempercepat laju mobil dengan percepatan yang mendekati konstan ketika lampu lalu lintas berubah dari merah ke hijau. Maka grafik posisi, kecepatan dan percepatan akan menyerupai gambar 2.8. kemudian ketika anda mengerem mobil untuk berhenti, percepatan mungkin akan mendekati konstan juga⁵⁷.

⁵⁶Giancoli..., h. 32

⁵⁷Halliday, Resnick and Walker...h.22



Gambar 2.8 (a) posisi $x(t)$ dari suatu partikel yang bergerak dengan percepatan konstan. (b) kecepatan $v(t)$ tiap titik diperoleh dari kemiringan kurva $x(t)$. (c) percepatan (konstan), sama dengan kemiringan (konstan) kurva $v(t)$ ⁵⁸

Ketika percepatan konstan, percepatan rata-rata dan percepatan sesaat adalah sama, dan kita dapat menuliskan dengan perubahan notasi menjadi

$$a = a_{avg} = \frac{v - v_0}{t - 0}.$$

Disini v_0 adalah kecepatan pada saat $t = 0$ dan v adalah kecepatan pada saat t setelahnya. Kita dapat menyusun ulang persamaan ini menjadi

$$v = v_0 + at \quad (2.1) \text{ [percepatan konstan]}$$

sebagai pemeriksaan, perhatikan bahwa, persamaan ini mensyaratkan $v = v_0$ untuk $t = 0$ sebagai keharusan. Untuk pemeriksaan lebih lanjut, turunan dari persamaan 2.1 dapat dihasilkan $dv/dt = a$, yaitu definisi a . Gambar 2.8-b menunjukkan plot dari pers. 2.1, fungsi $v(t)$; fungsinya adalah linier dan plotnya berupa garis lurus.

Dengan cara yang sama, kita dapat menulis

$$v_{avg} = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

lalu

⁵⁸Halliday, Resnick and Walker. , h. 23

$$x = x_0 + v_{avg} t \quad (2.2)$$

dimana x_0 adalah posisi dari partikel pada $t = 0$ dan v_{avg} adalah kecepatan rata-rata antara $t = 0$ dan setelah waktu t .

Untuk fungsi kecepatan linier pada persamaan 2.1 kecepatan rata-rata selama interval waktu adalah rata-rata dari kecepatan di awal ($=v_0$) dan kecepatan diakhir ($=v$) untuk interval waktu dari $t = 0$ sampai waktu t setelahnya, kecepatan rata-rata adalah

$$v_{avg} = \frac{1}{2}(v_0 + v) \quad (2.3) \quad [\text{percepatan konstan}]$$

dengan mengamati v di bagian kanan pers. 2.1, dan dengan sedikit pengaturan ulang, diperoleh

$$v_{avg} = v_0 + \frac{1}{2}at$$

dengan memasukkan persamaan diatas diperoleh

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \quad [\text{percepatan konstan}]$$

dengan mensubstitusikan persamaan 2.2 dan 2.3 maka didapatkan persamaan percepatan konstan yang ke empat

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad [\text{percepatan konstan}]$$

f. Benda jatuh bebas

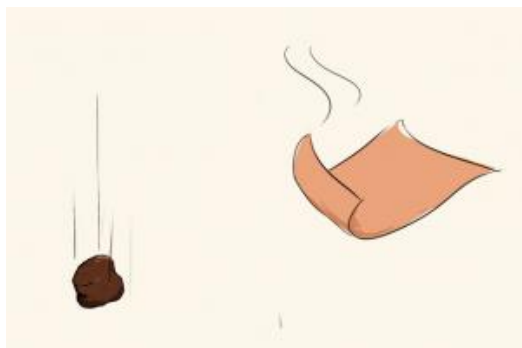
Salah satu contoh paling umum dari gerak yang dipercepat adalah gerak sebuah benda yang dibiarkan jatuh secara bebas didekat permukaan Bumi. Waspada untuk tidak berpikir, seperti yang dipercayai secara luas sebelum era Galileo. Bahwa benda yang lebih berat jatuh lebih cepat daripada benda yang lebih ringan, dan bahwa kelajuan jatuhnya benda sebanding dengan seberapa berat benda tersebut. Kelajuan benda yang jatuh tidak sebanding dengan massanya.

Analisis Galileo menggunakan teknik barunya dengan membayangkan apa yang akan terjadi dalam kasus-kasus ideal. Untuk kejatuhan bebas, ia mempostulatkan bahwa *semua benda akan jatuh dengan percepatan konstan yang sama dalam ketiadaan udara atau tahanan lainnya*. Ia memperlihatkan

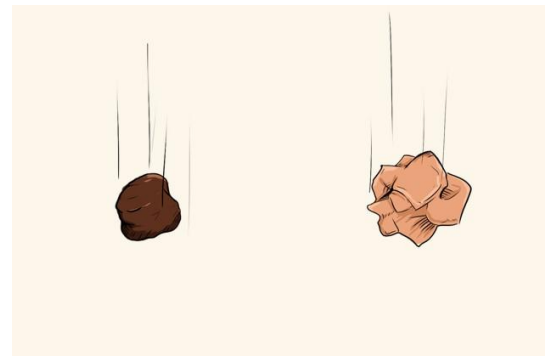
bahwapostulat ini memprediksi bahwa untuk benda yang jatuh dari keadaan diam, jarak yang ditempuh sama dengan kuadrat waktu, artinya $d \propto t^2$.

Untuk mendukung klaimnya bahwa benda jatuh bertambah kelajuannya seiring dengan lama kejatuhannya, Galileo menggunakan sebuah argumen yang cerdas. sebuah batu berat yang dijatuhkan dari ketinggian 2 m akan menekan masuk sebuah pasak lebih dalam ke tanah ketimbang bila batu yang sama dijatuhkan dengan ketinggian 0,2 m. Jelaslah bahwa batu tersebut pasti bergerak lebih cepat dari situasi yang pertama.

Galileo mengklaim bahwa semua benda, berat maupun ringan, jatuh dengan percepatan yang sama, setidaknya dalam ketiadaan udara. Jika anda memegang selembar kertas secara horizontal pada salah satu tangan dan benda lain yang lebih berat misalkan kasti ditangan yang satu lagi, lalu melepaskan kedua benda itu pada saat yang bersamaan seperti dalam gambar 2.9 Maka benda yang lebih berat akan lebih dulu mencapai tanah. Tetapi, jika anda mengulang percobaan, kali ini dengan meremas kertas tersebut menjadi gumpalan kecil seperti pada gambar 2.10, anda akan mendapatkan bahwa kedua benda mencapai tanah pada saat yang hampir bersamaan.



Gambar 2.9



Gambar 2.10

Galileo meyakini bahwa udara bekerja sebagai tahanan pada yang sangat ringan yang memiliki luas permukaan cukup besar. Akan tetapi,

didalam banyak situasi biasa, tahanan udara ini dapat diabaikan. Didalam sebuah ruangan yang udaranya telah dikosongkan, bahkan benda yang teramat ringan seperti bulu atau selembar kertas yang dipegang secara horizontal akan jatuh dengan percepatan yang sama seperti benda-benda lainnya. Demonstrasi didalam ruang hampa udara semacam ini tidak mungkin dilakukan pada masa Galileo, yang menjadikan pencapaian Galileo lebih mengagumkan Galileo sering kali disebut “bapak sains modern” , tidak hanya karena isi sainsnya namun juga dikarenakan metode barunya dalam melakukan sains.

Sumbangan khusus Galileo bagi pemahaman kita mengenai gerak benda jatuh dapat dirangkum sebagai berikut :

Disuatu lokasi tertentu di Bumi dan dalam ketiadaan tahanan udara, semua benda akan jatuh dengan percepatan konstan yang sama.

Kita sering menyebut ini sebagai percepatan akibat gravitasi di permukaan Bumi, dan kita beri simbol g . Magnitudonya mendekati $g = 9,80 \text{ m/s}^2$

Secara aktual, g sedikit bervariasi menurut lintang dan ketinggian dipermukaan Bumi, namun variasi ini begitu kecilnya sehingga kita dapat mengabaikannya dalam hampir semua persoalan. Pengaruh hambatan udara sering kali kecil, dan kita akan mengabaikannya dalam sebagian besar kasus. Akan tetapi, tahanan udara akan menjadi cukup besar, bahkan untuk sebuah benda yang berat, jika kecepatannya sangat besar. Percepatan akibat gravitasi adalah vektor, sebagaimana halnya semua percepatan, dan arahnya ke bawah menuju ke pusat Bumi.

B. Tinjauan Pustaka

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan pendekatan pembelajaran keterampilan generik sains memberikan hasil kesimpulan sebagai berikut :

1. Skor post-test menunjukkan bahwa semua siswa telah lulus penguasaan pembelajaran memiliki rata-rata skor > 75, menunjukkan

bahwa mereka telah memperoleh keterampilan generik sains yang merupakan bagian dari keterampilan abad ke-21. Oleh karena itu, para peneliti menyarankan bahwa pendidik kembali dan menegaskan kembali keterampilan generik sains dalam pembelajaran ilmu pengetahuan, terutama dalam pembelajaran biologi⁵⁹.

Penelitian ini yang menjadi grand teori peneliti dalam keterampilan generik sains sebagai keterampilan abad ke-21

2. Keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah dilakukan dengan Pengamatan langsung sebesar 58.58% (kurang), Pengamatan tidak langsung 50.25% (kurang sekali), Pemodelan 57.03% (kurang), dan Konsistensi Logis 60.93% (cukup). Dengan analisis data yang diperoleh rerata keseluruhan dari lembar observasi adalah 55% dan rerata keseluruhan dari tes uraian adalah 56% dengan kategori kurang dan menyebabkan keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa pendidikan biologi tidak dapat berkembang dengan baik⁶⁰.

3. Hasil tes siswa secara klasikal menunjukkan 76% mencapai kriteria ketuntasan minimal yaitu 70. Hal tersebut berarti penggunaan alat ukur besaran terhadap keterampilan generik sains siswa kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang kategori nilai baik. Hasil observasi menunjukkan bahwa komponen keterampilan generik sains yang sering muncul adalah keterampilan pengamatan langsung sebesar 62%. Kemudian dilanjutkan inferensi logika sebesar 59%, bahasa simbolik sebesar 58% dan pemodelan matematik sebesar 58%. Sedangkan keterampilan yang paling rendah persentase kemunculannya adalah keterampilan kesadaran akan skala besaran sebesar 53%⁶¹.

⁵⁹M Haviz and others, 'Revisiting Generic Science Skills As 21 St Century Skills On Biology Learning', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7.3 (2018), 355–63 <<http://dx.doi.org/10.15294/jpii.v7i3.12438>>.

⁶⁰ Shil Fera Sandy. h.322

⁶¹ Tufik Sri Agustina, Muhammad Muslim, 'Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Praktikum Besaran Dan Pengukuran Kelas X Di SMA Muhammadiyah 1 Palembang', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 13.1 (2016). h.6

4. Berdasarkan. Hasil analisis keterampilan generik sains siswa kelas X pada SMA Negeri se-Kabupaten Purworejo adalah 48,5%. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains SMA Negeri Purworejo dalam kriteria cukup⁶².
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara pelaksanaan praktikum dan keterampilan generik sains terhadap hasil belajar peserta didik kelas X IPA 5 di SMA Negeri 9 Bandar Lampung pada materi *Animalia Filum Chordata* tahun ajaran 2018/2019.

⁶² Loi Beny Prabowo.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyt, Anugrah, 'Pengaruh Model Pembelajaran Context and Problem Based Learning (c-PBL) Ditinjau Dari Concept Inventory Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika', in *Skripsi Program Sarjana Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung* (Bandar Lampung, 2019)
- Andriani, Dwi Esti, 'Mengembangkan Profesionalitas Guru Abad 21 Melalui Program Pembimbingan Yang Efektif', *Management Pendidikan*, 2010
- Anggraini, W, R Maskur, A Susanti, Y Suryani, W D Safitri, and N E Susilowati, 'The Comparison of Concept Attainment Model and Treffinger Model on Learning Outcome of Al-Kautsar Senior High School Bandar Lampung', *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 2020 <<http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012009>>
- Arianti, Eka, 'Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Matematika Dan Ipa*, 1 (2010)
- Ariiq Naufal, Muhammad, Bambang Supriadi, and Subiki, 'Pengaruh Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Disertai Media Physicspoly (Monopoli Fisika) Pada Materi Alat-Alat Optik Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa SMA Di Jember', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8 (2016)
- Canning, Roy, 'Rethinking Generic Skills', *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults*, 4 (2013)
- Depatemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV : Penerbit Diponegoro, 2010)
- Douglas, Giancoli and C, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001)
- Dwi, Ayu, Kesuma Putri, and Nani Imaniyati, 'Pengembangan Profesi Guru Dalam Meningkatkan Kinerja Guru', 2 (2017)
- Elseria, 'Efektivitas Pengelolaan Laboratorium IPA', *Jurnal Manager Pendidikan*, 10 (2016)
- Fadllan, Andi, 'Strategi Pengembangan Science Generic Skills (Sgs) Calon Guru Fisika Melalui Model Pembelajaran Group Investigation Pada Mata Kuliah Praktikum', *Jurnal Phenomenon*, 1 (2011)
- Giancoli, Douglas C, *FISIKA Prinsip Dan Aplikasi*, ed. by Ade M. Drajat and Amalia Safitri, Ketujuh Ji (Jakarta: Erlangga, 2014)
- Gobaw, Getachew Fetahi, 'Analysis Of Undergraduate Biology', 2017 <<http://dx.doi.org/10.20876/ijobed.99404>>
- Goradia, Tirtha, 'Role of Educational Technologies Utilizing the TPACK Framework and 21st Century Pedagogies: Academics' Perspectives',

IAFOR Journal Of Education, 6 (2018)

Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi 7* (Jakarta: Erlangga, 2010)

Haviz, M, H Karomah, R Delfita, M I A Umar, and I M Maris, 'Revisiting Generic Science Skills As 21 St Century Skills On Biology Learning', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7 (2018), 355–63 <<http://dx.doi.org/10.15294/jpii.v7i3.12438>>

Hidayah, Ananto, and Yuberti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (2018)

Irwandani, Sri Latifah, Ardian Asyhari, Muzannur, Widayanti, 'Modul Digital Interaktif Berbasis Articulate Studio ' 13 : Pengembangan Pada Materi Gerak Articulate Studio ' 13 -Based Interactive Digital Module: The Development Of Circular Motion', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017) <<http://dx.doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1862>>

Jääskelä, Päivikki, Seija Nykänen, and Päivi Tynjälä, 'Models for the Development of Generic Skills in Finnish Higher Education', *Journal of Further and Higher Education*, 2016 <<http://dx.doi.org/0309-877X>>

Jannah, Miftachul, Alex Harjianto, and Yushardi, 'Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sparkol Videoscribe Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8 (2019)

Jessica Li, Seung hyun Han, Shengli Fu, 'Eksploring the Relationship Between Students' Learning Styles and Learning Outcome In Engineering Laboratory Education', *Journal Of Further and Higher Education*, 2018

Latifah, Sri, Syarifuddin Basyar, and Bangun Sasmiyati, 'Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kecakapan Berpikir Rasional Peserta Didik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, 2019

Latifah, Sri, Eka Setiawati, and Abdul Basith, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu Dan Kalor', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016) <<http://dx.doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104>>

Loi Beny Prabowo, 'Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Sma Negeri Kelas X Se-Kabupaten Purworejo Dalam Pembelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2015/2016', *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 8 (2016)

Made, Ni Pujani, 'Pengembangan Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru Fisika', *Jurnal Pengajaran IPA*, 18 (2013)

- Made Pujiani, Ni, 'Pengembangan Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 18 (2013)
- Martiningsih, Meidini, Risyia Pramana Situmorang, Susanti Pudji Hastuti, Program Studi, Pendidikan Biologi, and Fakultas Biologi, 'Hubungan Keterampilan Generik Sains Dan Sikap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau Dari Domain Kognitif', *Jurnal Pendidikan Sains*, 6 (2018)
- Mas Rahmawati, Kurnia, Sri Handono Budi Prastowo, and Singgih Bektiarso, '“Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Scientific Approach Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Medan Magnet Di SMA’', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8 (2019)
- Mukhlis, 'Pembelajaran Model Problem Solving Materi Stoikiometri Pada Mata Kuliah Kimia Dasar I Untuk Meningkatkan Motivasi, Keterampilan Generik Sains Dan Pemahaman Konsep Mahasiswa', *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA(JIPI)*, 1 (2017)
- Murniati, Sardianto M.S, and Muhammad Muslim, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Psikomotorik Mahasiswa Calon Guru Fisika', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6 (2019)
- NCVER, 'Defining Generic Skills-At a Glance', 2020
- Nurjannah, Fitri, 'Analisis Kemampuan Generik Siswa Melalui Kegiatan Praktikum Fotosintesis' (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2014)
- Raharja, Bagus, V.K Sally, and R.N Gupta Das, *Panduan Belajar Fisika 1A SMA Kelas X*, ed. by Adi Bagus (Jakarta: Yudishtira, 2011)
- Rahayu, Titik, Syafrimen Syafril, Widya Wati, and Yuberti, 'The Application Of Stad- Cooperative Learning In Developing Integrated Science On Students ''', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017) <<http://dx.doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1933>>
- Rahma Diani, Yuberti, Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Man 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016) <<http://dx.doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>>
- Redhana, I Wayan, 'Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia', *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 13 (2019)
- Rini budiarti, Nur Ulfah Citra devi, 'Efektivitas Model Pembelajaran Tipe the Power Of Two Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016
- Rosidah, Tin, Andari Puji Astuti, and VDR Andri Wulandar, 'Eksplorasi

- Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sma Negeri 9 Semarang', *Jurnal Pendidikan Sains*, 5 (2017)
- Saeful Rohman, Ani Rusilowati, Sulhadi, 'Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri Dii Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains', 1 (2017)
- Sani, Ridwan Abdullah, Sondang R Manurung, Hari Suswanto, and Sudiran, *Penelitian Pendidikan* (Medan: Tira Smart, 2017)
- Santih Anggereni, Muh. Syihab Ikbal, 'Analysis Of Physics Laboratory Management At The Northern Region Of Makassar ' S State Senior High', 7 (2018) <<http://dx.doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2329>>
- Saregar, Antomi, and Yuberti, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: AURA Publishing, 2017)
- Shabir, M U, 'Kedudukan Guru Sebagai Pendidik: (Tugas Dan Tanggung Jawab, Hak Dan Kewajiban, Dan Kompetensi Guru)', 2009
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah; Pesan Kesan Dan Kesaksian Al-Qur'an* (Jakarta: Lentera hati, 2002)
- Shil Fera Sandy, *Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi Uin Raden Intan Lampung Skripsi*, 2019
- Sri Agustina, Muhammad Muslim, Tufik, 'Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Praktikum Besaran Dan Pengukuran Kelas X Di SMA Muhammadiyah 1 Palembang', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 13 (2016)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2011)
- Sulistiyono, Mundilarto, and Heru Kuswanto, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Kerja Laboratorium Ditinjau Dari Ketercapaian Pemahaman Konsep, Sikap Disiplin, Dan Tanggung Jawab Siswa SMA', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*, 6 (2019)
- Suryani, Yani, I Wayan Distrik, and Agus Suyatna, 'The Practicality And Effectiveness Of Student Worksheet Based Multiple Representation To Improve Conceptual Understanding And Students ' Problem -', *International Journal Of Research -Granthaalayah*, 6 (2018) <<http://dx.doi.org/10.29121/granthaalayah.v6.i4.2018.1639>>
- Tahir, Andi, 'Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum Kimia Fisik Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) Yang Valid, Praktis Dan Efisien', *Pisikologi Perkembangan*
- Thomas, Lynn, 'Self-Study and Practicum Learning', *Studying Teacher Education*, 5964 (2017) <<http://dx.doi.org/10.1080/17425964.2017.1342345>>

- TIPLER, *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*, ed. by Joko Sutrisno (Jakarta: Erlangga, 1998)
- Turnbull, Jacquie, *9 Karakter Guru Efektif* (Jakarta: Esensi, Erlangga Group, 2013)
- Widodo, W, 'Tinjauan Tentang Keterampilan Generik', 2020
- Yani, Ahmad, *Teori Dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013* (Bandung: Refika, 2013)
- Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014)
- Yuberti, *Dinamika Teknologi Pendidikan* (Bandar Lampung: LP2M IAIN Raden Intan Lampung, 2015)
- Yuberti, Yani Suryani, and Indah Kurniawati, 'Four-Tier Diagnostic Test With Certainty Of Four-Tier Diagnostic Test Dengan Certainty Of Response Index Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3 (2020)
<<http://dx.doi.org/10.24042/ij sme.v3i2.6061>>

